

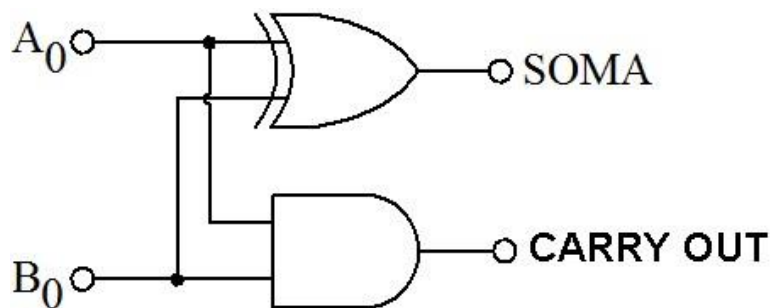
Exercício Prático 01
Prof. Romanelli

Aluno: Guilherme Gomes de Brites
Matricula: 808721

Atenção:

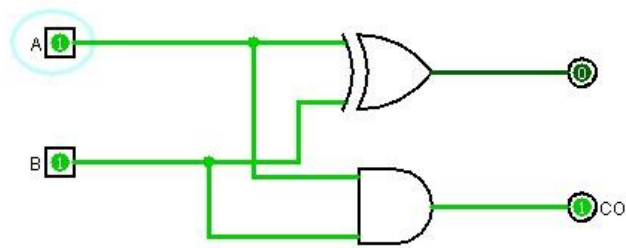
- 1) Observe a data de entrega, não haverá nenhum adiamento.
- 2) Estes exercícios poderão ser realizados em grupo, mas todos os elementos do grupo devem submeter os arquivos pelo Canvas.
- 3) O formato deverá ser pdf, outros formatos serão penalizados (**tiro ponto!**).

Objetivo: Datasheet de componentes,
portas lógicas
Somador completo



½ somador

1. Monte um ½ somador no logisim.



2. Verifique a tabela verdade.

Análise Combinacional

Arquivo Editar Projeto Simular Janela Ajuda

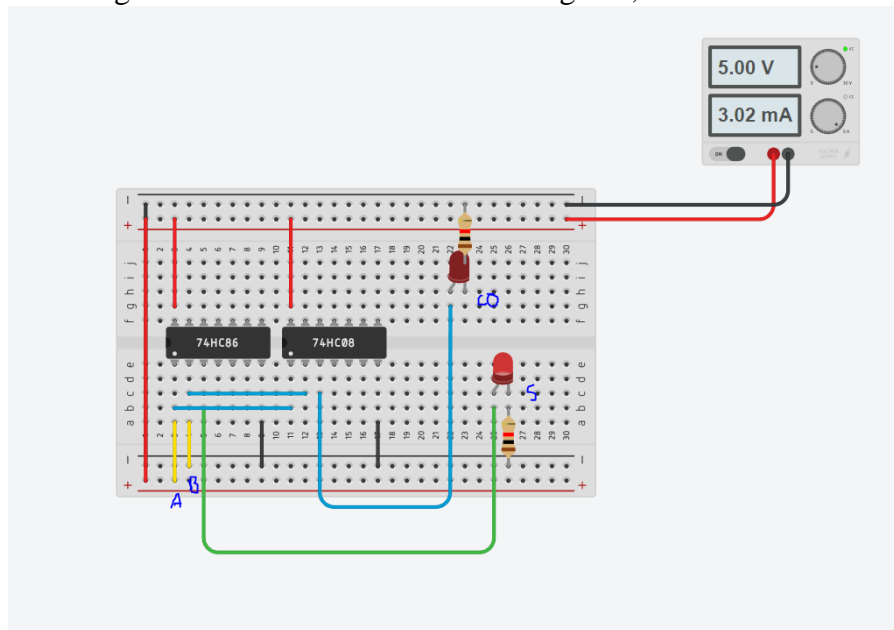
Entradas Saídas Tabela Expressão Minimizada

A	B	x	CO
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

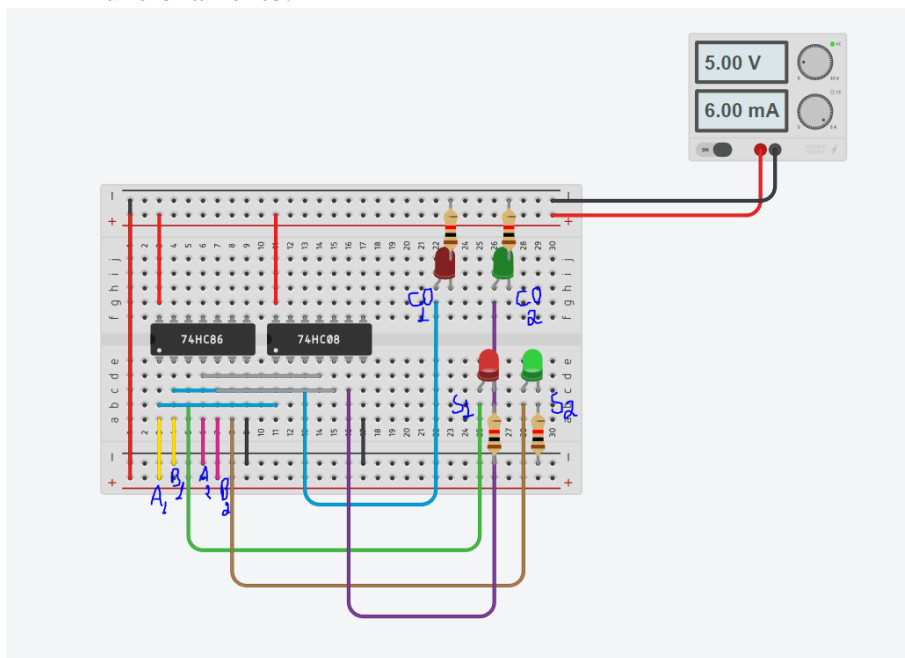
Construir circuito

3. Identifique através de um datasheet (use a web) os componentes que possuem as portas lógicas necessárias para a construção de um meio somador (portas XOR, AND e OR).
- a – 7432 Porta Or
 - b – 7408 Porta And
 - c – 7486 Porta Xor
4. Procure os pinos de alimentação (VCC e GND) e os pinos de entrada e saída de cada porta lógica.

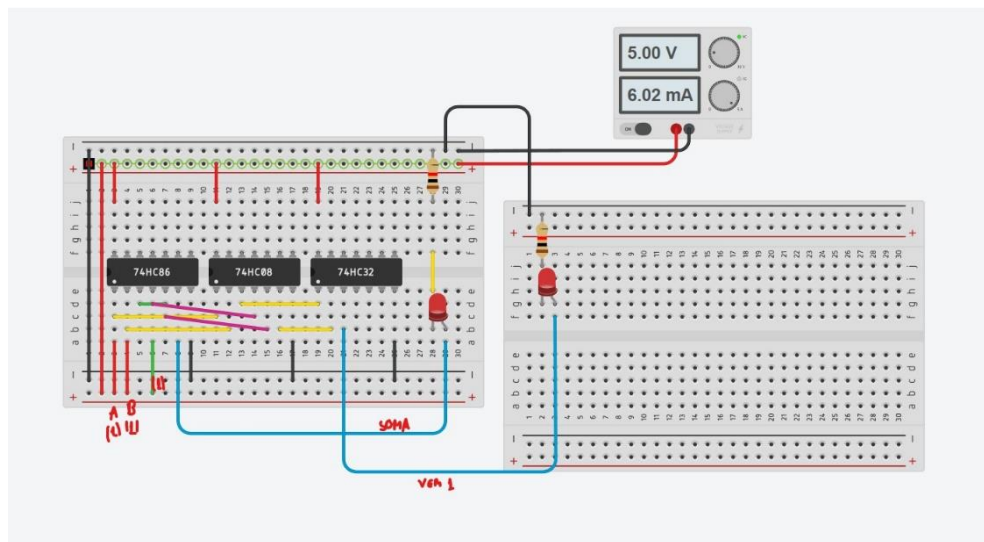
6. Monte agora o $\frac{1}{2}$ somador realizado no logisim, no Tinkercad.



7. Usando outra porta do mesmo chip, monte outro $\frac{1}{2}$ somador e teste para verificar o funcionamento.



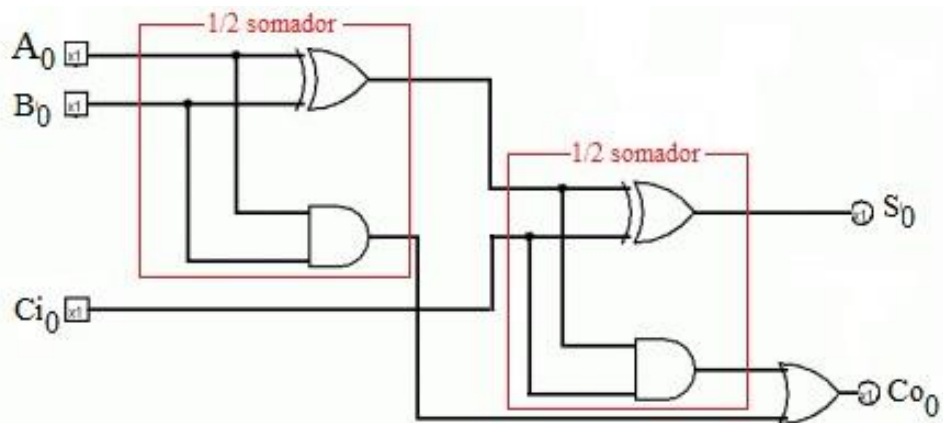
8. Una os 2 meio-somadores e construa um **circuito somador completo de 1 bit**.



9. Levantar a tabela verdade.

A, B e Ci são as entradas

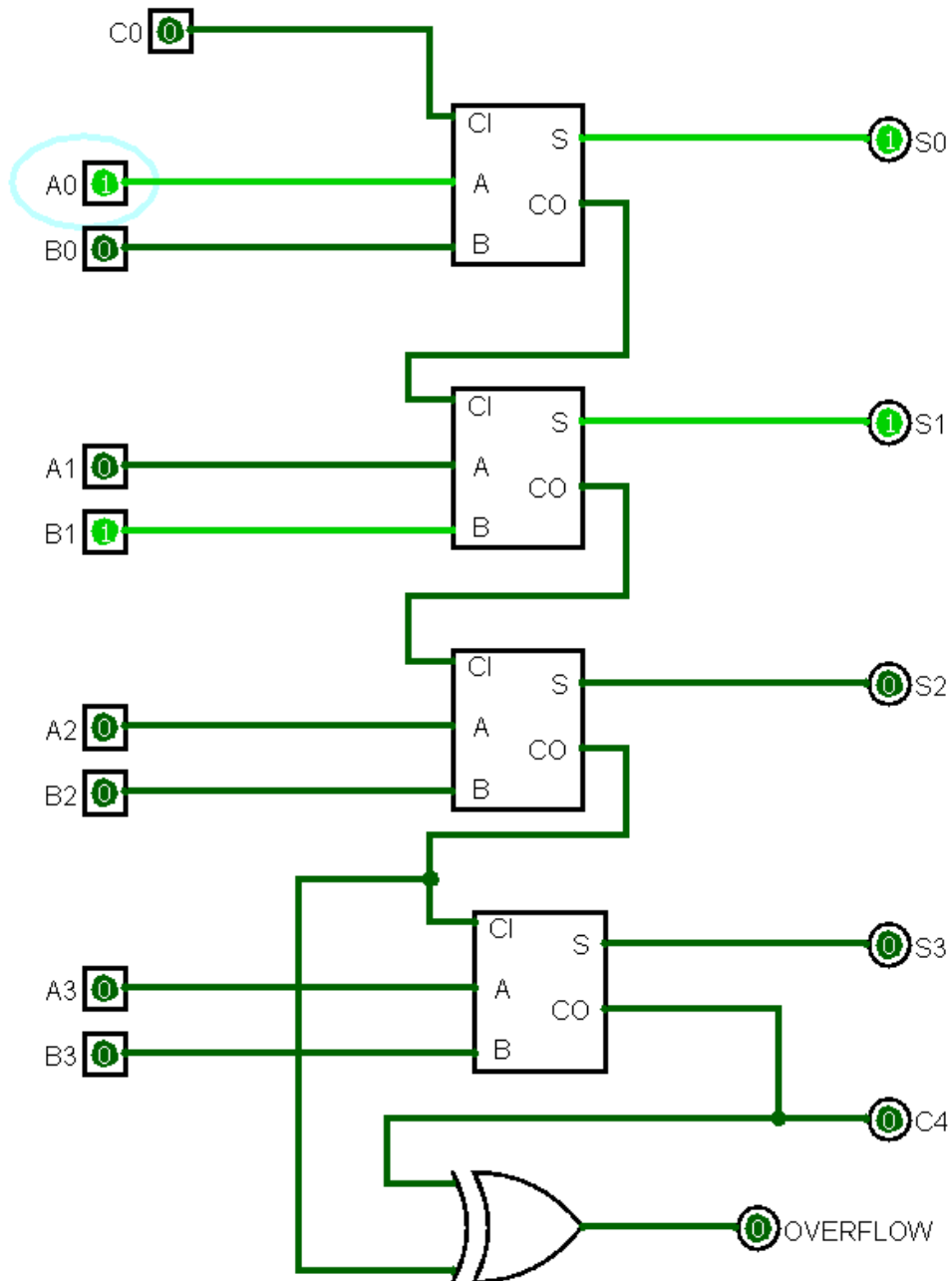
0 0 0
0 0 1
0 1 0
0 1 1
1 0 0
1 0 1
1 1 0
1 1 1



somador completo

10. Explicar agora o funcionamento de um somador de 4 bits. Apresentar esse somador no logisim.

RESPOSTA: São 4 somadores completos, onde o carry out de um, vira o carry in do próximo, o primeiro somador completo recebe um carry out manualmente, no final cospe um resultado e um ultimo carry caso necessário.



Perguntas:

- 2) Qual o problema de tempo associado a esse tipo de somador (pense no carry), considere o atraso médio de cada porta lógica de 10 ns.

RESPOSTA: O carry gerado no primeiro bit precisa propagar-se ate o quarto bit, o que causa um atraso.

- 3) Qual o tempo necessário para a computação de uma soma e do vai um em um somador de 4 bits.

RESPOSTA: 90ns

- 4) O que seria necessário para um somador de 32 bits ?

RESPOSTA: Para um somador de 32 bits seria necessário dois somadores de 16 bits, ou seja, seria necessário 8 somadores de 4 bits, pois cada somador de 16 bits é formado por 4 somadores de 4 bit. Além disso, uma lógica de propagação de carry para conectar os carry out e carry in de cada somador.

- 5) Considerando esses tempos acima, calcule a frequência de operação de um somador de 32 bits.

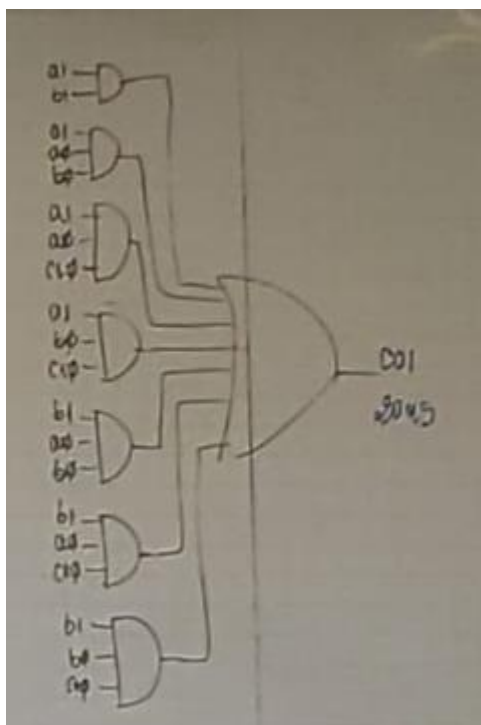
RESPOSTA:

$$T = 30\text{ns} + (20\text{ns} \times 31) = 650\text{ns}.$$

$$\text{Frequência} = 1/T = 1/650\text{ns}$$

- 6) Você consegue propor alguma forma de tornar essa soma mais veloz?

RESPOSTA: Proponho que utilizemos uma abordagem que não dependa da propagação de carry (CLA), no desenho abaixo podemos ver uma forma de computar os carries de forma mais direta e rápida.

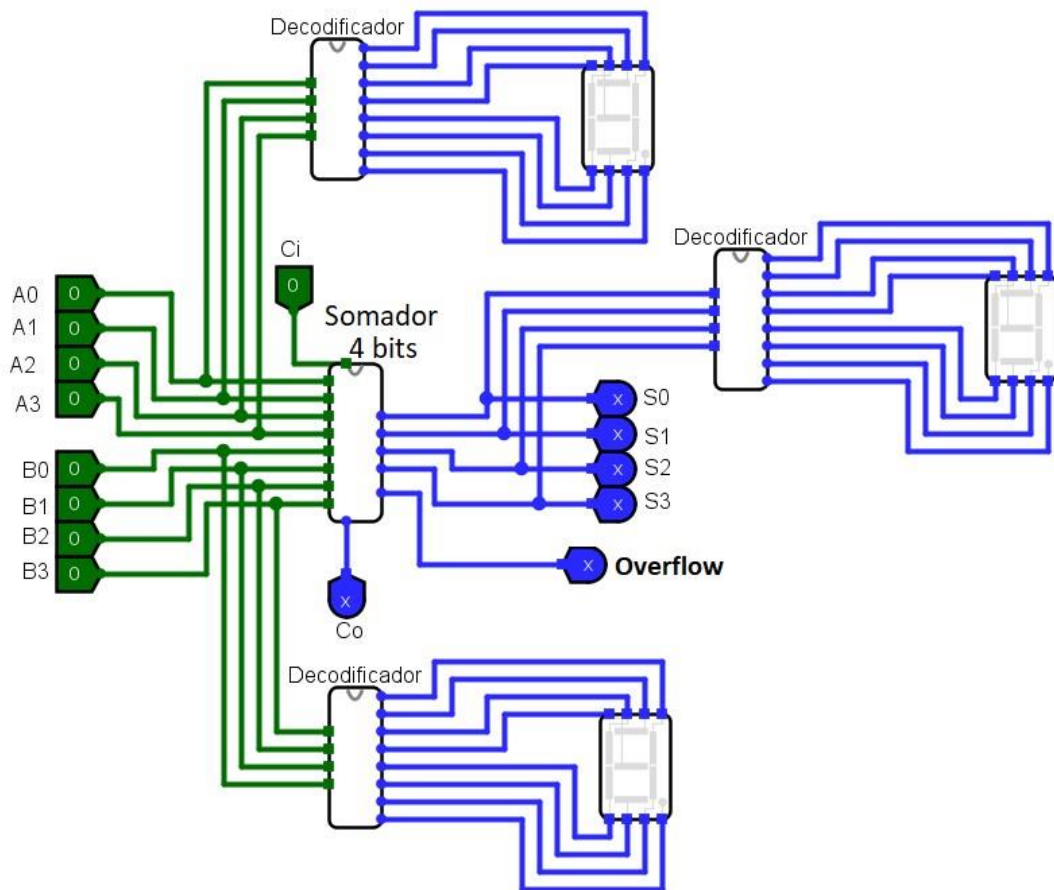


Calculadora de 4 bits (logisim)

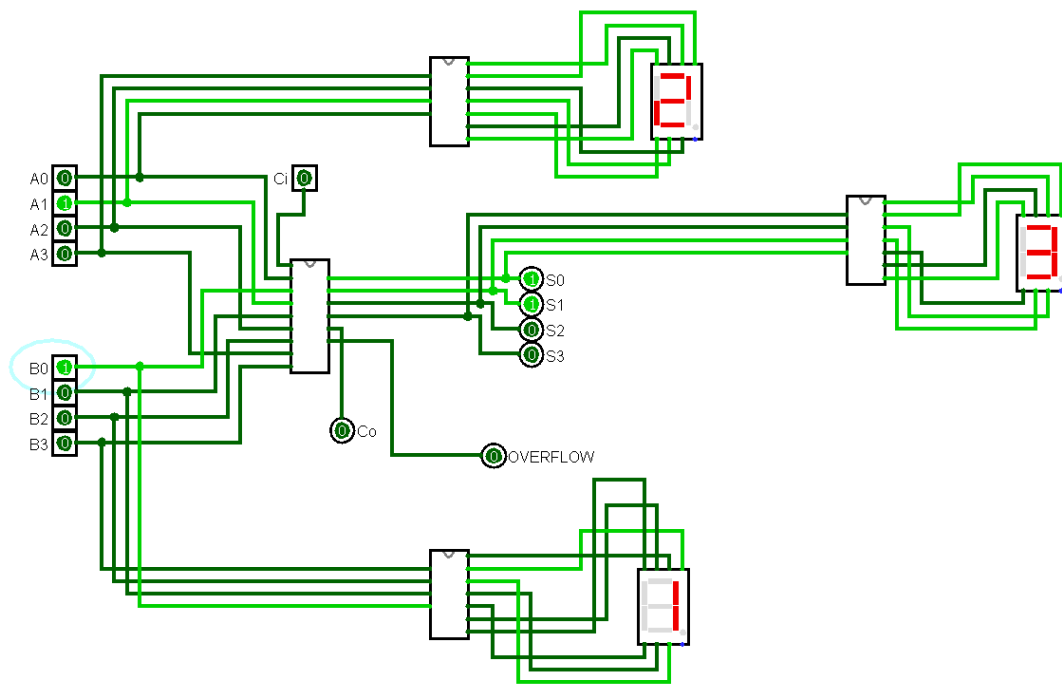
Agora, você deverá construir um somador completo de 4 bits. Juntamente com o somador deverão estar presentes os **decodificadores** conectados a displays **de 7 segmentos** para podermos avaliar as parcelas e a soma, além da indicação de overflow.

Atenção que o seu somador deverá ser capaz de realizar as somas e mostrar os resultados em **Hexadecimal**, já que lidamos com um somador de 4 bits.

Procure usar **subcircuitos** para toda a montagem conforme o circuito abaixo:



RESPOSTA:



O que apresentar para esse relatório (um arquivo no formato pdf!!):

- O gif/jpg dos circuitos projetados no logisim (incluir as partes internas dos subcircuitos gerados) . Para o somador de 4 bits mostre a soma dos dois últimos dígitos da sua matrícula.
- O gif/jpg das simulações do somador completo no Tinkercad. (Atenção: é só do somador completo de 1 bit).
- Responder as questões propostas.